

DERWENT-ACC-NO: 1997-260528

DERWENT-WEEK: 199724

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Building block for spatial constructions, esp. for
toy
building blocks - have distorted tetrahedral shape
of
point symmetry with three outer faces of building
blocks
built at right angles and lie in common edge point in
symmetry plane

INVENTOR: ORTOLF, H

PATENT-ASSIGNEE: ORTOLF H[ORTOI]

PRIORITY-DATA: 1995DE-1040957 (November 3, 1995)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
MAIN-IPC			
DE 19617526 A1	May 7, 1997	N/A	011
F16S 005/00			

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-
DATE			
DE 19617526A1	N/A	1996DE-1017526	May 2,
1996			

INT-CL (IPC): A63H033/06, F16S005/00

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19617526A

BASIC-ABSTRACT:

The building blocks have a distorted tetrahedral shape of point symmetry. Three of the outer faces (1,2,3) of the building blocks are built at right angles, and lie in a common edge point (4) in a symmetry plane (5) of the building block. There is a lying rim (6) of length a in the symmetry plane of the building block, whilst there is a second lying rim (7) of length 2a perpendicular to the symmetry plane of the building block.

One of the outer faces has the shape of an isosceles triangle, whose height (8) lies in the symmetry plane and the length a is derived from this shape. There are fixture means, that may make the building blocks detachable, provided

to
link the opposite-lying building blocks with the outer faces.

ADVANTAGE - Can be used with blocks of similar or different monolithic
sizes
quite easily.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/6

TITLE-TERMS: BUILD BLOCK SPACE CONSTRUCTION TOY BUILD BLOCK DISTORT SHAPE
POINT

SYMMETRICAL THREE OUTER FACE BUILD BLOCK BUILD RIGHT ANGLE LIE
COMMON EDGE POINT SYMMETRICAL PLANE

DERWENT-CLASS: P36 Q68

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1997-215245



⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 196 17 526 A 1

⑤① Int. Cl.⁶:
F 16 S 5/00
A 63 H 33/06

②① Aktenzeichen: 196 17 526.7
②② Anmeldetag: 2. 5. 96
④③ Offenlegungstag: 7. 5. 97

DE 196 17 526 A 1

③① Innere Priorität: ③② ③③ ③①
03.11.95 DE 195409574

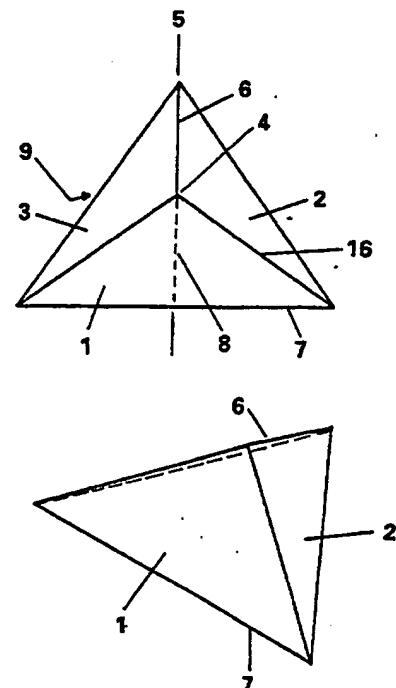
⑦① Anmelder:
Ortolf, Hans-Joachim, Prof. Dipl.-Math. Dr., 57250
Netphen, DE

⑦④ Vertreter:
Patentanwälte Lippert, Stachow, Schmidt & Partner,
51427 Bergisch Gladbach

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

⑤④ Baustein

⑤⑦ Die vorliegende Erfindung betrifft einen Baustein für räumliche Konstruktionen, insbesondere einen Spielbaustein. Es ist oftmals erwünscht, sowohl Konstruktionen mit senkrecht zueinander stehenden Außenflächen als auch solche mit schiefwinklig zueinander stehenden Außenflächen durch Zusammenfügen von Bausteinen zu erstellen. Mittels herkömmlicher Bausteine sind jedoch lediglich Konstruktionen mit senkrecht zueinander angeordneten Außenflächen zu erstellen. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Baustein gelöst, der eine verzerrt tetraedische Form der Punktsymmetrie σ_2 aufweist, wobei drei der Außenflächen (1, 2, 3) des Bausteins rechtwinklig ausgebildet sind und einen in der Symmetrieebene (5) des Bausteins liegenden Eckpunkt (4) gemeinsam haben und die in der Symmetrieebene (5) des Bausteins liegende Kante (8) die Länge a und die senkrecht zur Symmetrieebene des Bausteins liegende Kante (7) die Länge $2a$ aufweist. Die Höhe der Außenflächen (1) die in der Symmetrieebene (5) liegt, hat dabei ebenfalls die Länge a . Die mit den Außenflächen (1, 2, 3, 9) gegenüberliegenden Bausteine sind mittels Befestigungsmittel aneinander befestigbar. Der Baustein kann Teil größerer monolithischer Bausteine sein (Fig. 1).



DE 196 17 526 A 1

Die Erfindung betrifft einen Baustein für räumliche Konstruktionen, insbesondere einen Spielzeugbaustein.

Derartige Bausteine sind in Form von quaderförmigen Bausteinen bekannt, die an einer Begrenzungsfläche senkrecht nach außen vorstehenden Nocken aufweisen und an deren gegenüberliegenden Begrenzungsfläche mit einer Öffnung versehen sind, in die die Nocken einführbar sind, so daß die Bausteine kraftschlüssig aneinander befestigbar sind. Die Nocken sind dabei in einem rechtwinkligen Raster zueinander angeordnet, so daß mittels derartiger Bausteine lediglich Konstruktionen ausführbar sind, bei denen eine Richtungsänderung aneinandergrenzender Bereiche um 90° realisiert ist. Damit sind im wesentlichen lediglich Konstruktionen entlang der Hauptrichtungen eines rechtwinkligen Koordinatensystems möglich. Hierdurch wird die Möglichkeit von schiefwinkligen Konstruktionen im dreidimensionalen Raum ausgeschlossen. Des weiteren wird das räumliche Vorstellungsvermögen der Spielsteinbenutzer auf diese vergleichsweise eingeschränkten Möglichkeiten, dreidimensionale Körper aufzubauen, beschränkt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Baustein zu schaffen, mittels dessen dreidimensionale Körper mit sowohl senkrecht zueinander angeordneten Außenflächen als auch solche mit schiefwinklig zueinander angeordneten Außenflächen aufbaubar sind.

Die Aufgabe wird durch einen Baustein gelöst, der eine verzerrt tetraedrische Form der Punktsymmetrie σ_2 aufweist, wobei drei der Außenflächen des Bausteins rechtwinklig ausgebildet sind und einen in der Symmetrieebene des Bausteins liegenden Eckpunkt gemeinsam haben und wobei die in der Symmetrieebene des Bausteins liegende Kante die Länge a und die senkrecht zur Symmetrieebene des Bausteins liegende Kante die Länge $2a$ aufweist, so daß eine der Außenflächen die Form eines gleichschenkligen Dreiecks mit einer Höhe der Länge a hat, die in der Symmetrieebene liegt, sowie hiervon abgeleitete Formen und wobei Mittel zur Befestigung der mit ihren Außenflächen gegenüberliegenden Bausteine aneinander vorgesehen sind.

Hierdurch ist ein Baustein gegeben, der an seinen Außenflächen mit weiteren Bausteinen verbindbar ist und mittels dessen aufgrund seiner erfindungsgemäßen Formgebung sowohl Würfel und damit durch die Aneinanderfügung von Würfeln weitere Körper mit senkrecht zueinander angeordneten Kanten als auch weitere Körper mit schiefwinklig zueinander angeordneten Außenflächen wie Pyramiden mit quadratischem oder raute-förmigem Querschnitt oder gleichseitige Prismen konstruierbar sind.

Unter den abgeleiteten Formen des erfindungsgemäßen Bausteins sind dabei solche Bausteine aufzufassen, mittels derer durch Aneinanderfügung der erfindungsgemäßen Baustein aufbaubar ist. So ist beispielsweise der erfindungsgemäße Baustein durch zwei Bausteine zusammenzusetzen, die den jeweils spiegelsymmetrischen Hälften des erfindungsgemäßen Bausteins entsprechen. Selbstverständlich kann der erfindungsgemäße Baustein auch in mehr als zwei Teile zergliedert werden. Des weiteren sind als abgewandelte Form derartige Bausteine aufzufassen, die nicht durch ebene, sondern beispielsweise durch konkav oder konvex gekrümmte Außenflächen begrenzt sind, deren effektives Volumen in der durch die erfindungsgemäßen Bausteine gebildeten

Konstruktion jedoch einem durch ebene Flächen begrenztem Baustein entsprechen. Selbstverständlich kann der erfindungsgemäße Baustein auch so abgewandelt werden, daß dieser lediglich das Skelett eines dreidimensionalen Körpers bildet, wobei zwischen den Bausteinen weitere Bausteine anderer Form zur Auffüllung von Hohlräumen oder dergleichen angeordnet werden können.

Vorteilhafterweise sind die Mittel zur Befestigung der Bausteine aneinander so ausgebildet, daß die Bausteine lösbar und mehrmalig aneinander befestigbar sind. Selbstverständlich können die Bausteine aber auch dauerhaft, beispielsweise mittels Klebstoffen, aneinander befestigt werden.

Die Befestigung der Bausteine kann dabei mittels Rastnocken, Klettverschlüsse und/oder magnetischer Körper erfolgen.

Vorteilhafterweise sind die Bausteine mit männlichen und weiblichen Flächen versehen. Diese Ausführungsform kann sich insbesondere auch auf die Ausgestaltung einer Rastverbindung beziehen, bei der die Flächen mit nach außen vorspringenden Rastnocken bzw. mit korrespondierenden Ausnehmungen versehen sind. Dabei ist die Ausgestaltung der Befestigungsmittel bei der Punktsymmetrie des Bausteins nicht berücksichtigt, so daß die durch die Symmetrieebene des Bausteins ineinander überführten Außenflächen beispielsweise einerseits mit einem Rastnocken und andererseits mit einer korrespondierenden Ausnehmung versehen sein können. Hierdurch werden an das räumliche Vorstellungsvermögen des Benutzers beim Zusammenfügen der Bausteine höhere Anforderungen gestellt.

Vorteilhafterweise sind die Befestigungsmittel in den Flächenmittelpunkten angeordnet.

Selbstverständlich können die Außenflächen der Bausteine auch farblich gestaltet oder mit Segmenten von Zahlen versehen werden, so daß beispielsweise beim Zusammenfügen eines Würfels die eine Begrenzungsfläche des Würfels bildenden Außenflächen der Bausteine in ihren Kennzeichnungen miteinander korrespondieren.

Des weiteren wird die Aufgabe durch Bausteine gelöst, die monolithisch ausgeführt sind und durch Zusammenfügung von mehreren Grundbausteinen aufbaubar sind, wobei die Grundbausteine eine verzerrt tetraedische Form der Punktsymmetrie σ_2 aufweisen und sich deren Geometrie sowie die Abmessungen der Kantenlängen nach Anspruch 6 bestimmt. Die monolithische Ausführung beinhaltet sowohl eine dauerhafte und unlösbare Verbindung von Grundbausteinen beispielsweise mittels Klebstoffen als auch eine monolithische Herstellung eines Bausteins beispielsweise durch Gießverfahren oder durch Herstellung eines Bausteines aus vollem Material, bei welcher den Bausteinen durch entsprechende Bearbeitungsverfahren die gewünschte Form gegeben wird. Unter den abgeleiteten Formen sind solche Bausteine aufzufassen, mittels derer durch Aneinanderfügung der erfindungsgemäßen Baustein aufbaubar ist, sowie Bausteine, die nicht durch ebene, sondern beispielsweise durch konkav oder konvex gekrümmte Außenflächen begrenzt sind, deren effektives Volumen jedoch einem durch ebene Flächen begrenzten Baustein entsprechen, sowie skelettartig abgewandelte Körper. Der monolithische Baustein weist vorteilhafterweise Außenflächen auf, die nicht senkrecht zueinander angeordnet sind.

Mittels derartiger Bausteine können beispielsweise räumliche Konstruktionen wie Brücken oder Gebäude errichtet werden. Des weiteren können derartige Bau-

steine zur Flächenabdeckung, beispielsweise zur Stabilisierung und Abrutschsicherung von Hängen eingesetzt werden. Die aufgeführten Verwendungsmöglichkeiten sind hier lediglich beispielhaft und keinesfalls vollständig genannt.

Größere monolithische Bausteine für räumliche Konstruktionen lassen sich beispielsweise durch Flächen- und/oder Kantenverknüpfung von mindestens zwei Grundbausteinen aufbauen, wobei weitere Grundbausteine auch anderer Geometrie oder Skalierung an diese Bausteine angefügt werden können.

Vorteilhafterweise wird ein monolithischer Baustein durch Flächenverknüpfung von mindestens zwei Grundbausteinen aufgebaut, wobei als Verknüpfungsflächen der Grundbausteine rechtwinklige Dreiecksflächen mit Katheten der Länge A vorgesehen sind. Über diese Verknüpfungsflächen ist eine Vielzahl unterschiedlicher Bausteine aufbaubar, die zu größeren Einheiten zusammensetzbar sind.

Eine besonders einfache und vielgestaltig einsetzbare Ausführungsform eines monolithischen Bausteines liegt vor, wenn dieser durch Flächenverknüpfung von drei Grundbausteinen aufgebaut ist, wobei alle Verknüpfungsflächen des Grundbausteins als rechtwinklige Dreiecke ausgeführt sind und eine Kathete mit der Länge a aufweisen.

Zwei derartige Bausteine, die ihrerseits aus jeweils drei Grundbausteinen aufgebaut sind, können durch Flächenverknüpfung zu einer größeren, monolithischen Einheit zusammengefaßt werden, wobei die Verknüpfungsfläche als gleichseitig, nicht rechtwinklige Dreiecksfläche eines Grundbausteins ausgebildet ist. Die Verknüpfungsfläche kann dabei sowohl die Dreiecksfläche des mittleren der drei Grundbausteine darstellen, die den vorstehend beschriebenen Baustein aufbauen. In einer ersten symmetrischen Ausführungsform ist somit der Baustein spiegelsymmetrisch ausgeführt, wobei die Grundbausteine, deren Begrenzungsflächen in der Symmetrieebene des Bausteins liegen, jeweils mit vier benachbarten Grundbausteinen verknüpft sind. Zwei Einheiten aus jeweils drei Grundbausteinen, die wie oben beschrieben miteinander verknüpft sind, sind jedoch auch asymmetrisch zu einem monolithischen Baustein zusammensetzbar, wobei der mittlere Grundbaustein der aus drei Grundbausteinen bestehenden Einheit mit einem der endständigen Grundbausteine der Einheit verknüpft wird. In einer weiteren spiegelsymmetrischen Ausführungsform werden die nicht rechtwinkligen Dreiecksflächen der endständigen Grundbausteine der aus drei Grundbausteinen bestehenden Einheit kongruent zusammengefügt.

Ein weiterer vielseitig einsetzbarer monolithischer Baustein ist aus vier flächenverknüpften Grundeinheiten zusammensetzbar, wobei die Grundeinheiten aus drei über ihre rechtwinkligen Verknüpfungsflächen verbundenen Grundbausteinen besteht. Die Grundeinheiten werden über gleichseitige, nicht rechtwinklige Dreiecksflächen der Grundbausteine miteinander verknüpft, wodurch ein monolithischer Baustein der Symmetrie C_{4m} entsteht.

Vorteilhafterweise wird der monolithische Baustein aus Grundbausteinen gleicher Größe aufgebaut. Es ist jedoch auch möglich, Grundbausteine unterschiedlicher Größe miteinander monolithisch zu verbinden.

Vorteilhafterweise sind die Grundbausteine bzw. aus diesen monolithisch zusammengesetzten Bausteine aus Holz, einem mineralischen Baustoff wie Beton, Gabeton oder dergleichen, Kunststoff oder einem metalli-

schen Werkstoff gefertigt.

Aus dem vorstehend Gesagten ergibt sich, daß die "Zusammensetzung" der monolithischen Bausteine aus mehreren Grundbausteinen oder Einheiten mit mehreren Grundbausteinen lediglich denkgesetzlich und nicht zwingend notwendig konstruktiv zu verstehen ist.

Die Bausteine können mittels bekannter Befestigungsmittel, wie sie beispielsweise auch vorstehend für die Grundbausteine beschrieben sind, miteinander befestigt werden, es sind jedoch im Konstruktionsbau auch andere bekannte und zweckmäßige Befestigungsarten möglich. Insbesondere ist es jedoch auch möglich, monolithische Bausteine geeigneter Form zu einem Verbund zu stapeln oder schichten, so daß diese sich mit vorstehenden Bereichen jeweils hintergreifen und verbindungsmitelfrei ein stabiler Verbund aufbaubar ist. Die in dem Verbund eingeschlossenen monolithischen Bausteine sind aus diesem nicht mehr ohne weiteres entfernbar, so daß Mauern oder dergleichen auf sehr einfache Weise aufgebaut werden können.

Die erfindungsgemäßen Bausteine, d. h. der Grundbaustein sowie die aus diesem zusammengesetzten monolithischen Bausteine werden nachfolgend anhand der Abbildung beschrieben und der Aufbau von Körpern mittels der erfindungsgemäßen Bausteine beispielhaft veranschaulicht. Es zeigen:

Fig. 1 den erfindungsgemäßen Baustein in zwei unterschiedlichen Ansichten;

Fig. 2 drei über eine gemeinsame Fläche bzw. eine gemeinsame Kante miteinander verbundene Bausteine nach Fig. 1, die einen Teilbereich eines Würfels bilden;

Fig. 3 sechs aneinandergefügte Bausteine nach Fig. 1, die einen Teilbereich eines Würfels bilden;

Fig. 4 einen monolithischen Baustein, zusammengesetzt aus drei Grundbausteinen;

Fig. 5 einen monolithischen Baustein, zusammengesetzt aus zwei Bausteinen nach Fig. 4;

Fig. 6 einen monolithischen Baustein; zusammengesetzt aus vier Bausteinen nach Fig. 4.

In Fig. 1 ist der erfindungsgemäße Baustein in zwei unterschiedlichen Ansichten dargestellt. Der Baustein weist die Form eines verzerrten Tetraeders der Punktsymmetrie σ_h auf. Die drei Außenflächen 1, 2 und 3 des Bausteins sind rechtwinklig und weisen einen gemeinsamen Eckpunkt 4 auf, der in der Symmetrieebene 5 des Bausteins liegt. Die Symmetrieebene 5 überführt die Außenflächen 2 und 3 des Bausteins ineinander und bildet zugleich die Spiegelebene der als gleichschenkligen Dreieck ausgestalteten Außenfläche 1 des Bausteins. Die in der Symmetrieebene 5 des Bausteins liegende Kante 6 weist die Länge a und die senkrecht zur Symmetrieebene des Bausteins liegende Kante 7 die Länge 2a auf. Die Höhe 8 der Außenfläche 1, die ein gleichschenkliges Dreieck bildet, liegt ebenfalls in der Symmetrieebene 5 und weist dabei ebenfalls die Länge a auf. Die in der gezeigten perspektivischen Darstellung verdeckte Außenfläche 9, die die Basis des verzerrten Tetraeders bildet, hat somit ebenfalls die Form eines gleichschenkligen Dreiecks, dessen Höhe der Länge der längeren Kathete der Außenflächen 2 und 3 entspricht. Die Außenflächen 2 und 3 sind somit mit jeweils einer der spiegelsymmetrischen Hälften der verdeckten Außenfläche konkurrent.

Um zu verdeutlichen, wie mittels der erfindungsgemäßen Bausteine größere Körper aufgebaut werden können, ist in den Fig. 2 und 3 der Aufbau eines Würfels veranschaulicht. In den Figuren ist jeweils auch ein kompletter Würfel in der gleichen Perspektive wie die

zusammengesetzten Teilbereiche dargestellt. Dabei ist auf die Darstellung der Mittel zur Befestigung der Bausteine aneinander der Einfachheit halber verzichtet worden.

In Fig. 2 sind drei erfindungsgemäße Bausteine 10, 11 und 12 dargestellt, wobei der Baustein 10 mit dem Baustein 11 eine gemeinsame Fläche 2 bzw. 3 und der Baustein 10 mit dem Baustein 12 eine gemeinsame Kante, nämlich die Hypotenuse der Außenfläche 3 bzw. 2" aufweist. Die Außenflächen 1, 1' und 1'' der Bausteine 10, 11 und 12 bilden dabei Teilbereiche der Außenflächen des Würfels. Die Kanten 6, 6' und 6'' stoßen an einem Punkt zusammen, der den Mittelpunkt des Würfels bildet. Die Kanten 7, 7' und 7'' der Bausteine 10, 11 und 12 bilden dabei die Kanten des Würfels. Die Flächen 3 und 2' der Bausteine 10 und 11 sind in einer Ebene angeordnet, die parallel zu den Flächendiagonalen gegenüberliegender Außenflächen des Würfels verläuft.

In Fig. 3 ist eine Anordnung von sechs erfindungsgemäßen Bausteinen dargestellt, die sich durch Hinzufügen von drei weiteren Bausteinen aus Fig. 2 ergibt. In Fig. 3 (unten) ist die korrespondierende perspektivische Darstellung eines Würfels gezeigt. An dem Baustein 12 ist über eine gemeinsame Fläche der Baustein 13 angefügt, so daß die Fläche 2'' des Bausteins 12 sowie die Fläche 3''' des Bausteins 13 in einer Ebene angeordnet sind, die parallel zu den Flächendiagonalen gegenüberliegender Außenflächen des vollständig aufgebauten Würfels verläuft. Des weiteren sind die Bausteine 14 und 15 hinzugefügt, die miteinander eine gemeinsame Außenfläche 9 aufweisen und deren aneinanderstoßenden Kanten 16, die die Außenfläche 1 begrenzen (siehe Fig. 1), in der Raumdiagonalen des fertiggestellten Würfels angeordnet sind. Die verdeckten Kanten 7 der Bausteine 14 und 15 bilden dabei eine verdeckte Außenkante des Würfels (Fig. 3 unten). Die ebenfalls verdeckten Kanten 6 der Bausteine 14 und 15 sind in der horizontal verlaufenden Ebene des Würfels angeordnet.

Durch Hinzufügung weiterer 18 Bausteine kann der Würfel vollständig zusammengefügt werden, so daß ein Würfel aus insgesamt 24 Bausteinen aufbaubar ist.

Nach dem vorstehend Gesagten ist es offensichtlich, daß aus erfindungsgemäßen Bausteinen identischer Größe auch weitere symmetrische Körper aufbaubar sind, die durch schiefwinklig zueinander angeordnete Außenflächen begrenzt sind.

So kann beispielsweise aus vier Bausteinen eine quadratische Pyramide aufgebaut werden, deren Basisfläche die Kantenlänge $2a$ und deren Höhe die Länge a aufweist. Dabei wird die Basisfläche der Pyramide aus den Außenflächen 1 der Bausteine gebildet, wobei die Außenflächen 2 und 3 der Bausteine deckungsgleich an den Außenflächen 3 und 2 benachbarter Bausteine anliegen.

Des weiteren ist beispielsweise aus vier Bausteinen eine Pyramide mit rautenförmiger Basis aufbaubar, wobei die Grundfläche der Pyramide durch die Außenflächen 2 bzw. 3 der Bausteine aufgebaut wird und ein Baustein jeweils mit seiner Außenfläche 1 bzw. mit einer der Außenflächen 3 oder 2 an benachbarte Bausteine angrenzt. Die Höhe der Pyramide entspricht somit der Länge der Kante 16, wobei die Pyramide durch die in Fig. 1 verdeckt dargestellte Außenfläche 9 der Bausteine außenseitig begrenzt wird.

Des weiteren kann durch sechs Bausteine ein gleichseitiges Prisma aufgebaut werden, wobei die Basisflächen des Prismas durch die Außenflächen 1 der Bausteine gebildet werden und das Prisma die Höhe $2a$ auf-

weist.

Der Aufbau von aus den erfindungsgemäßen Bausteinen zusammengesetzter Körper ist auf die oben beschriebenen Beispiele nicht beschränkt. Durch Zusammenfügung der oben beschriebenen Würfel, Pyramiden bzw. Prismen können weitere Körper zusammengesetzt werden.

Der vorstehend beschriebene Baustein verzerrt tetraedischer Symmetrie, der im nachfolgenden "Grundbaustein" genannt wird, kann Teil größerer monolithischer Bausteine sein, aus denen wiederum größere Körper aufbaubar sind. Der monolithische Baustein ist somit denkgesetzlich durch Zusammenfügen mehrerer Grundbausteine aufbaubar.

Fig. 4 zeigt einen monolithischen Baustein, wie er beispielsweise einstückig aus Beton gegossen werden kann. Der Baustein 17 besteht aus drei Grundbausteinen 18, wie sie in Fig. 1 beschrieben sind. Die Grundbausteine 18 sind über ihre rechtwinkligen Verknüpfungsflächen, deren Katheten die Länge a bzw. $a/\sqrt{2}$ aufweisen, miteinander verbunden und bilden ein spiegelsymmetrisches Fragment einer quadratischen Pyramide mit der Höhe a und einer Basisfläche der Kantenlänge $2a$. Der Baustein kann beispielsweise über seine Basisfläche, die der Basis der quadratischen Pyramide entspricht, oder beispielsweise über eine der gleichschenkligen Dreiecksflächen mit weiteren Grundbausteinen oder mit weiteren baugleichen Bausteinen lösbar oder unlösbar verbunden werden.

In Fig. 5 ist ein monolithischer Baustein dargestellt, der sich durch Aufbau von sechs Grundbausteinen nach Fig. 1 oder durch Verknüpfung von zwei Bausteinen nach Fig. 4 zusammengesetzt gedacht werden kann. Hierzu können zwei Bausteine 17 nach Fig. 4 über kongruente Verknüpfung der gleichseitigen Dreiecksflächen 19 der außenliegenden Grundbausteine 18 zu dem spiegelsymmetrischen (Spiegelebene m) monolithischen Baustein 20 verknüpft werden. Ein weiterer monolithischer Baustein ist beispielsweise dadurch aufbaubar, daß alternativ die gleichseitigen Dreiecksflächen der mittleren Grundbausteine 18 zweier monolithischer Bausteine 17 miteinander verbunden werden.

Die in Fig. 5 in Blickrichtung weisenden beiden gleichseitigen Dreiecksflächen 21 sind in einer Ebene angeordnet, welche bei tragenden Konstruktionen beispielsweise als Standfläche des Bausteins vorgesehen sein kann.

Werden zwei baugleiche Bausteine 20 über die Dreiecksflächen 21 miteinander verbunden, so kann der in Fig. 6 dargestellte Baustein 22 der Symmetrie c_{4m} erhalten werden, der aus zwölf Grundbausteinen 18 zusammensetzbar ist. Die Dreiecksflächen 20 liegen dann in einer der Spiegelebenen m . Der monolithische Baustein 22 weist vier ebene Außenflächen 23 auf, die der Basis des Bausteins 17 nach Fig. 4 entsprechen. Durch die gestrichelten Linien sind die Grundbausteine hervorgehoben. Über diese ebenen und rechtwinklig zueinander angeordneten Außenflächen kann der Baustein 22 mit weiteren baugleichen Bausteinen zu flächenhaften Gebilden zusammengesetzt werden, die auf ihrer Oberseite (entsprechend der nach oben weisenden Seite des Bausteins nach Fig. 6) von rechtwinklig zueinander angeordneten Kanälen durchzogen sind, die quadratische Pyramiden der Höhe a und der Kantenlänge $2a$ voneinander separieren. Die Unterseite eines derartigen flächenhaften Gebildes, die der nach unten weisenden Seite des Bausteins nach Fig. 6 entspricht, besteht aus kraterförmigen, symmetrischen Vertiefungen, die die Kan-

tenlänge 2a und die Tiefe a aufweisen.

Monolithische Bausteine, wie sie beispielsweise in den Fig. 5 und 6 dargestellt sind, sind auch verbindungsmit-
telfrei zu größeren stabilen Verbänden zusammenfüg-
bar. Hierzu können beispielsweise die zackenartig vor-
springenden Bereiche der Bausteine 22 einer ersten
Schicht in den kraterförmigen Vertiefungen der Bau-
steine 22 einer darüberliegenden zweiten Schicht ange-
ordnet werden, wobei vier Bausteine 22 der ersten
Schicht aneinander anliegend, die Vertiefung des dar-
überliegenden Bausteins vollständig ausfüllen und bzgl.
horizontaler Bewegungen formschlüssig von diesem
festgelegt sind.

Bezugszeichenliste

1, 1', 1'' Außenfläche	
2, 2', 2'' Außenfläche	
3, 3'' Außenfläche	
4 Eckpunkt	
5 Symmetrieebene	
6, 6', 6'' Kante	
7, 7', 7'' Kante	
8 Höhe der Außenfläche 1	
9 Außenfläche	
10 Baustein	
11 Baustein	
12 Baustein	
13 Baustein	
14 Baustein	
15 Baustein	
16 Kante	
17 monolithischer Baustein	
18 Grundbaustein	
19 Dreiecksfläche	
20 monolithischer Baustein	
21 Dreiecksfläche	
22 monolithischer Baustein	
23 Außenfläche	

Patentansprüche

1. Baustein für räumliche Konstruktionen, insbe-
sondere Spielzeugbaustein, dadurch gekennzeich-
net, daß er eine verzerrt tetraedrische Form der
Punktsymmetrie σ_3 aufweist, daß drei der Außen-
flächen (1, 2, 3) des Bausteins rechtwinklig ausgebil-
det sind, daß diese Außenflächen (1, 2, 3) einen in
der Symmetrieebene (5) des Bausteins liegenden
Eckpunkt (4) gemeinsam haben und daß die in der
Symmetrieebene (5) des Bausteins liegende Kante
(6) die Länge a und die senkrecht zur Symmetrie-
ebene des Bausteins liegende Kante (7) die Länge
2a aufweist, wobei eine der Außenflächen (1) die
Form eines gleichschenkligen Dreiecks aufweist,
dessen Höhe (8) in der Symmetrieebene (5) liegt
und die Länge a hat sowie hiervon abgeleitete For-
men und wobei Mittel zur Befestigung der mit ih-
ren Außenflächen gegenüberliegenden Bausteine
aneinander vorgesehen sind.
2. Baustein nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, daß Befestigungsmittel vorgesehen sind, mit-
tels derer die Bausteine lösbar und mehrmalig an-
einander befestigbar sind.
3. Baustein nach Anspruch 2, dadurch gekennzeich-
net, daß die Befestigungsmittel als Rastnocken,
Klettverschluß und/oder als magnetische Körper
ausgebildet sind.

4. Baustein nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da-
durch gekennzeichnet, daß die Befestigungsmittel
in den Flächenmittelpunkten angeordnet sind.

5. Baustein nach Anspruch 3, dadurch gekennzeich-
net, daß die Befestigungsmittel als Rastnocken aus-
gebildet sind und daß männliche und weibliche
Rastnocken vorgesehen sind.

6. Baustein für räumliche Konstruktionen, insbe-
sondere Spielbaustein, dadurch gekennzeichnet,
daß er monolithisch ausgeführt und durch Zusammen-
fügung von mehreren Grundbausteinen auf-
baubar ist, wobei die Grundbausteine eine verzerrt
tetraedrische Form der Punktsymmetrie σ_3 aufwei-
sen und drei der Außenflächen (1, 2, 3) des Grund-
bausteins rechtwinklig ausgebildet sind, daß diese
Außenflächen (1, 2, 3) einen in der Symmetrieebene
(5) des Bausteins liegenden Eckpunkt (4) gemein-
sam haben und daß die in der Symmetrieebene (5)
des Grundbausteins liegende Kante (6) die Länge a
und die senkrecht zur Symmetrieebene des Grund-
bausteins liegende Kante (7) die Länge 2a aufweist,
wobei eine der Außenflächen (1) die Form eines
gleichschenkligen Dreiecks aufweist, dessen Höhe
(8) in der Symmetrieebene (5) liegt und die Länge a
hat sowie hiervon abgeleitete Formen und wobei
Mittel zur Befestigung der mit ihren Außenflächen
gegenüberliegenden Bausteine aneinander vorge-
sehen sind.

7. Baustein nach Anspruch 6, dadurch gekennzeich-
net, daß er zumindest teilweise durch Flächenund/
oder Kantenverknüpfung von mindestens zwei
Grundbausteinen aufbaubar ist.

8. Baustein nach Anspruch 6 oder 7, dadurch ge-
kennzeichnet, daß er durch Flächenverknüpfung
von mindestens zwei Grundbausteinen aufbaubar
ist, wobei rechtwinkelige Verknüpfungsflächen mit
Katheten der Länge a bzw. $a/\sqrt{2}$ vorgesehen sind.

9. Baustein nach Anspruch 8, dadurch gekennzeich-
net, daß er durch Flächenverknüpfung von drei
Grundbausteinen aufbaubar ist, wobei alle Ver-
knüpfungsflächen rechtwinklig sind und eine Ka-
thete mit der Länge a bzw. $a/\sqrt{2}$ aufweisen.

10. Baustein aufgebaut aus zwei flächenverknüpft-
en Bausteinen nach Anspruch 9, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Verknüpfungsfläche als gleichsei-
tige, nicht-rechtwinklige Dreiecksfläche eines
Grundbausteins ausgebildet ist.

11. Baustein aufgebaut aus vier flächenverknüpften
Bausteinen nach Anspruch 9, dadurch gekennzeich-
net, daß die Verknüpfungsfläche als gleichseitige,
nicht-rechtwinklige Dreiecksfläche eines Grund-
bausteins ausgebildet ist und der Baustein c_{4m} -
Symmetrie aufweist.

12. Baustein nach einem der Ansprüche 6 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß der Baustein aus
Grundbausteinen gleicher Größe aufbaubar ist.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 1

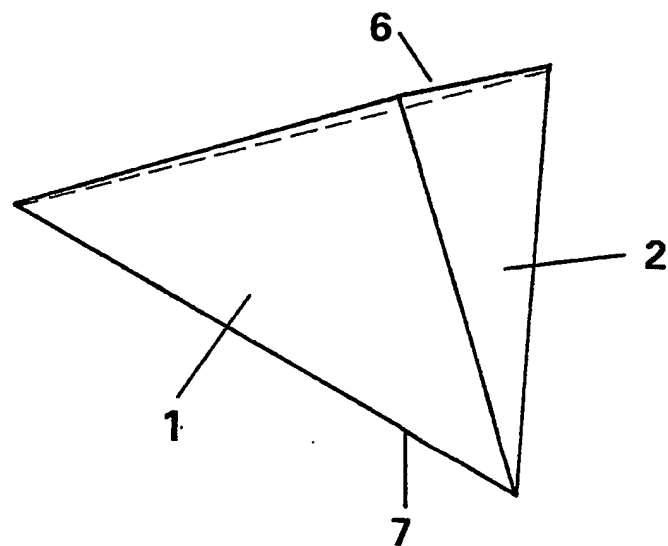
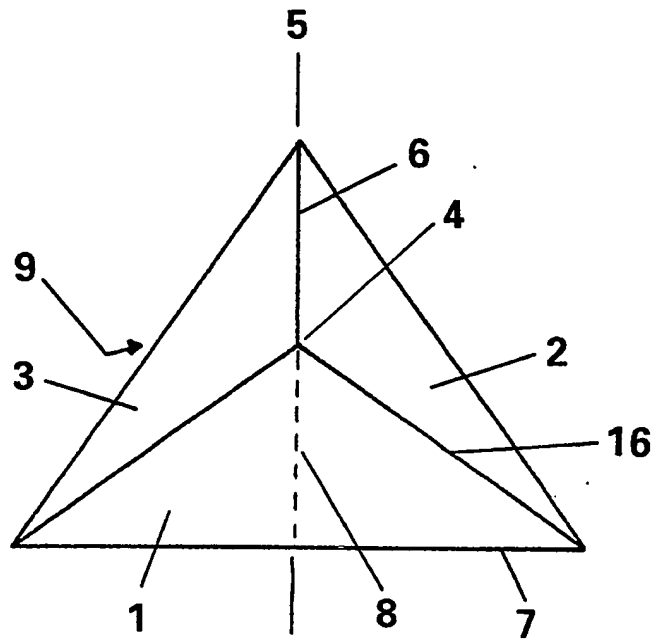


FIG.2

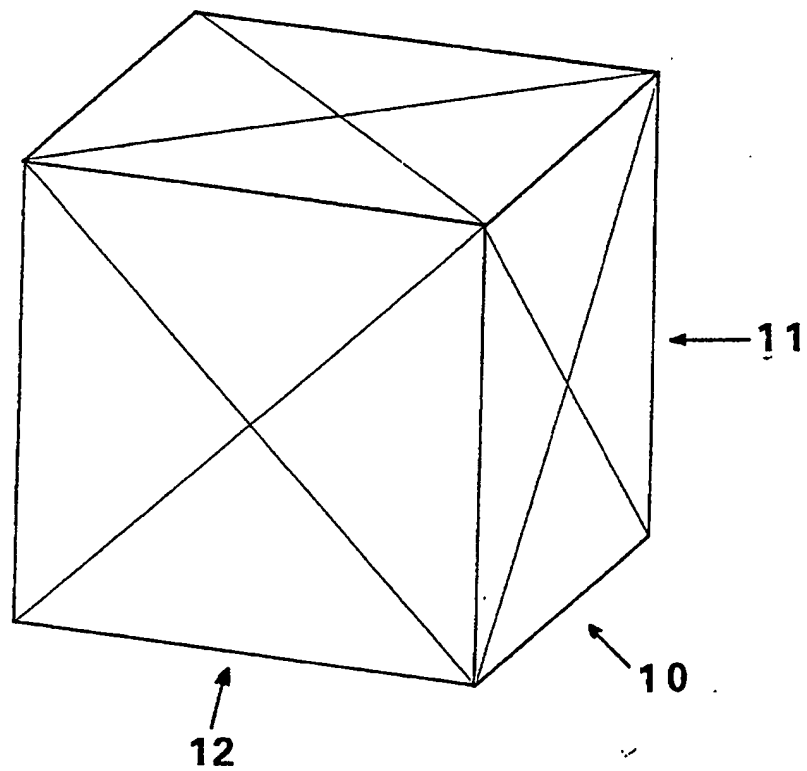
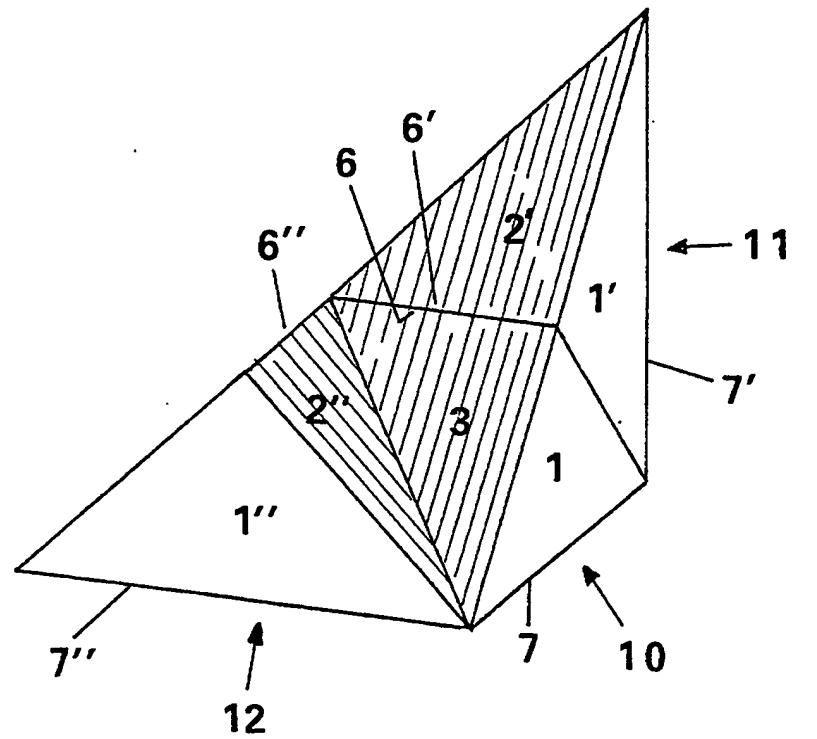


FIG. 3

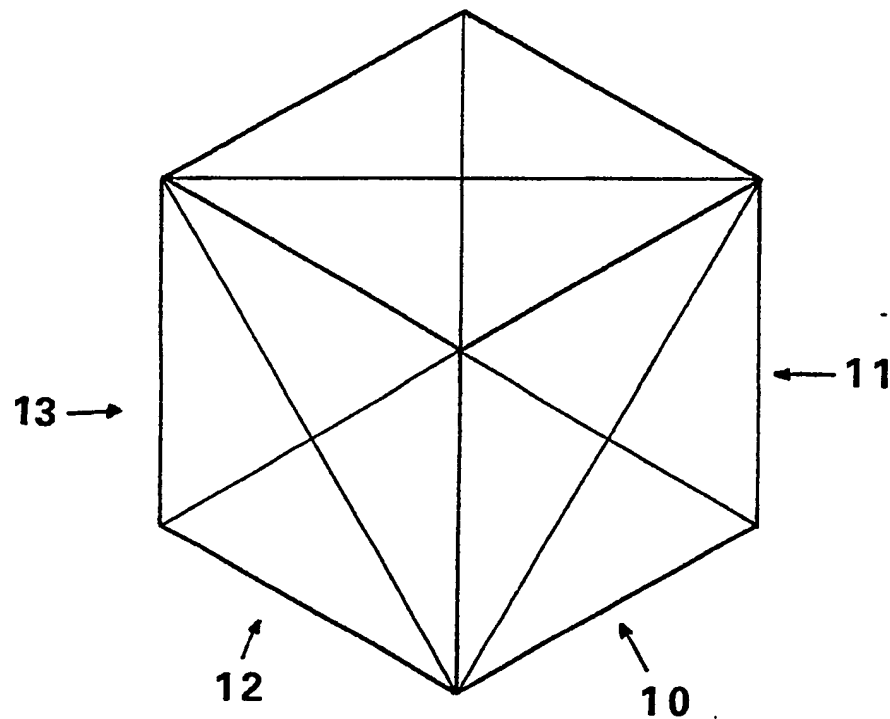
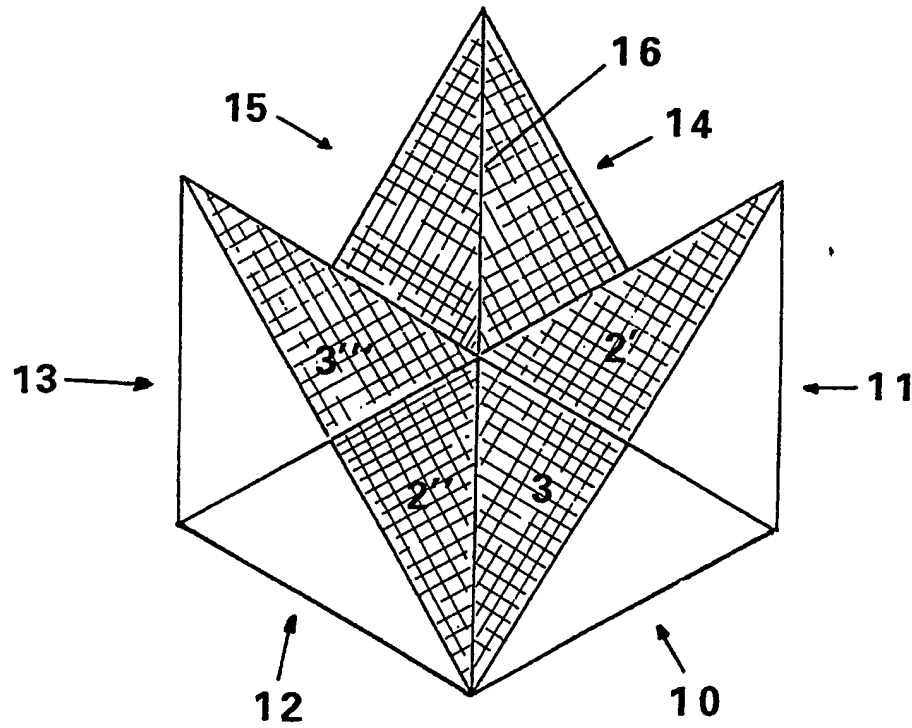


FIG.4

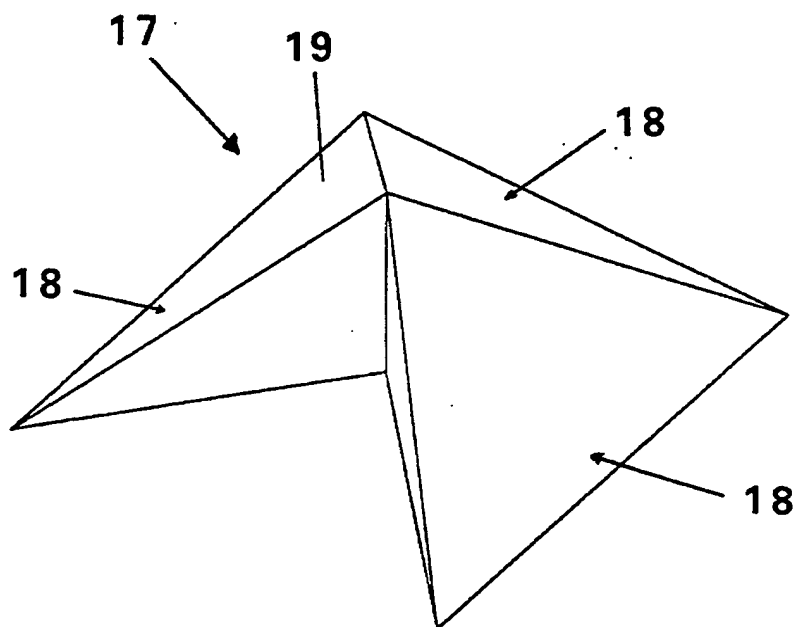


FIG.5

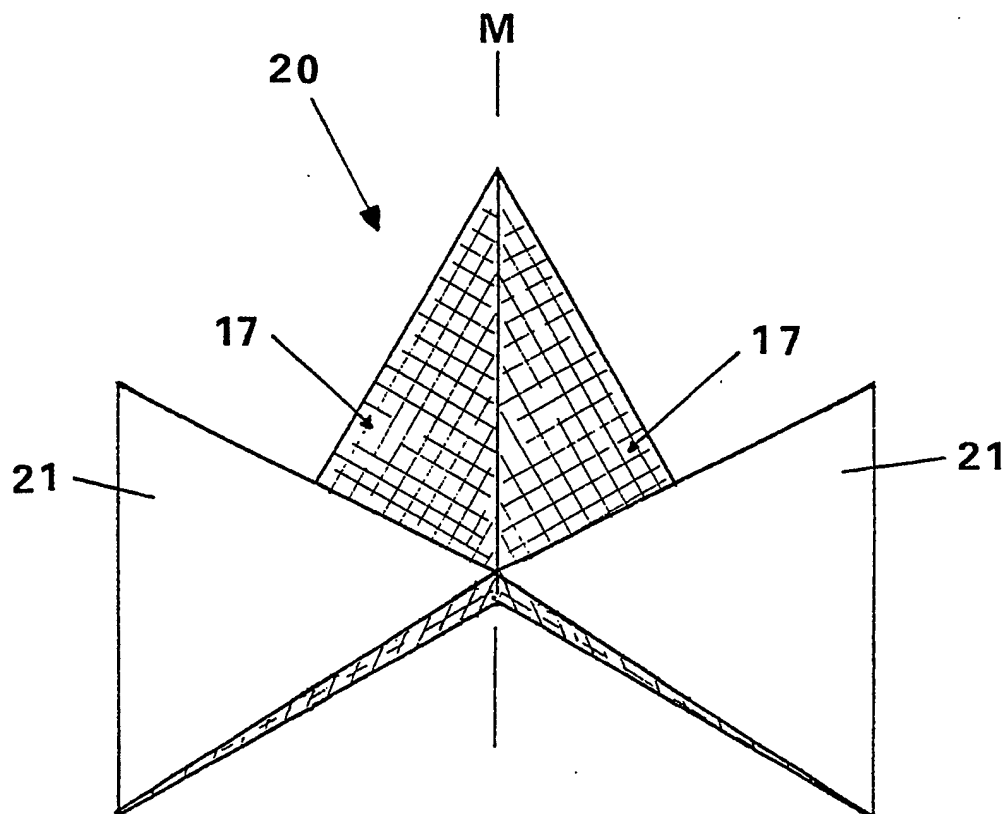


FIG.6

